

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

EPO-BERLIN

08-04-2004

**PRIORITY
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 30 APR 2004

WIPO

PCT

EP04/2603

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung****Aktenzeichen:**

103 13 811.0

Anmeldetag:

21. März 2003

Anmelder/Inhaber:

SAI Automotive SAL GMBH, 76744 Wörth/DE

Bezeichnung:Herstellungsverfahren für Kunststoffhäute durch
Pulversintern und entsprechendes Sinterwerkzeug**IPC:**

B 29 C 41/22

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**München, den 01. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kahle

Pfenning, Meinig & Partner GbR

Patentanwälte
European Patent Attorneys
European Trademark Attorneys
Dipl.-Ing. J. Pfenning (-1994)
Dipl.-Phys. K. H. Meinig (-1995)
Dr.-Ing. A. Butenschön, München
Dipl.-Ing. J. Bergmann*, Berlin
Dipl.-Chem. Dr. H. Reitzle, München
Dipl.-Ing. U. Grambow, Dresden
Dipl.-Phys. Dr. H. Gleiter, München
Dr.-Ing. S. Golkowsky, Berlin
*auch Rechtsanwalt

80336 München, Mozartstraße 17

Telefon: 089/530 93 36

Telefax: 089/53 22 29

e-mail: muc@pmp-patent.de

10719 Berlin, Joachimstaler Str. 10-12

Telefon: 030/88 44 810

Telefax: 030/881 36 89

e-mail: bin@pmp-patent.de

01217 Dresden, Gostritzer Str. 61-63

Telefon: 03 51/87 18 160

Telefax: 03 51/87 18 162

e-mail: dd@pmp-patent.de

Berlin,
21. März 2003
GO-LD/ST-us-SAI
F02062
007P 0253

SAI Automotive SAL GmbH
Daimlerstraße 1, 76744 Wörth

Herstellungsverfahren für Kunststoffhäute durch
Pulversintern und entsprechendes Sinterwerkzeug

SAI Automotive SAL GmbH (Wörth)

Patentansprüche

5

1. Herstellungsverfahren für Kunststoffhäute durch Pulversintern, bei dem Pulver auf ein Abformwerkzeug aufgebracht wird, wo es durch Sintern eine Kunststoffhaut bildet, wobei ein Teilbereich des Abformwerkzeugs zumindest bei einem ersten Bepulverungsschritt durch eine Dichtungsvorrichtung für das Pulver unzugänglich gemacht wird,

10

15

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass das Abformwerkzeug längs einer Berandung des Teilbereichs einen Trennsteg aufweist und dass eine Maske mit einem vorzugsweise aufblasbaren Dichtungsrand als Dichtungsvorrichtung dient, wobei die Maske beim ersten Bepulverungsschritt mit dem Dichtungsrand am Trennsteg anliegt und ausschließlich am Abformwerkzeug befestigt wird.

20

2. Herstellungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dem ersten Bepulverungsschritt mindestens ein weiterer Bepulverungsschritt folgt, vorzugsweise zur Erzeugung einer Kunststoffschicht mit einer von einer durch den ersten Bepulverungsschritt entstehenden ersten Kunststoffschicht abweichenden Farbe, wobei die Maske für den weiteren Bepulverungsschritt entfernt wird.

25

30

3. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennsteg hinterschnittig ist und dadurch eine zum

Teilbereich hin offene Nut bildet, in welcher der Dichtungsrand beim ersten Bepulverungsschritt zu liegen kommt.

4. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Abformwerkzeug zumindest an einer die entstehende Kunststoffhaut aufnehmenden Oberfläche aus Nickel besteht.
5. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsrand der Maske aus Silikon oder einem duroplastischen Elastomer besteht.
6. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffhaut durch verschiedene Narbungen einer die entstehende Kunststoffhaut aufnehmenden Oberfläche des Abformwerkzeugs innerhalb und außerhalb des Teilbereichs Bereiche unterschiedlicher Narbung erhält.
7. Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffhaut durch eine dreidimensionale Kontur einer sie beim Pulversintern aufnehmenden Oberfläche des Abformwerkzeugs eine entsprechende dreidimensionale Kontur erhält, wobei gegebenenfalls durch einen dreidimensionalen Verlauf des Trennstegs auf der Kunststoffhaut eine dementsprechend dreidimensional verlaufende Trennlinie zwischen Oberflächenbereichen verschiedener Farbe und/oder Narbung entsteht.
8. Sinterwerkzeug zur Herstellung von Kunststoffhäuten durch Pulversintern, das ein Abformwerkzeug mit einer Oberfläche zur Aufnahme einer

entstehenden Kunststoffhaut sowie eine Dichtungsvorrichtung zur Abtrennung eines Teilbereichs der Oberfläche aufweist, dadurch gekennzeichnet,

5 dass das Abformwerkzeug auf der Oberfläche längs einer Berandung des Teilbereichs einen Trennsteg aufweist und dass die Dichtungsvorrichtung ausgeführt ist als Maske mit einem vorzugsweise aufblasbaren Dichtungsrand, welche so an der Oberfläche zu befestigen ist, dass der Teilbereich durch die Maske abgedeckt ist und der Dichtungsrand am Trennsteg anliegt.

10 9. Sinterwerkzeug nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske in an der Oberfläche befestigtem Zustand ausschließlich am Abformwerkzeug befestigt ist.

15 10. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennsteg hinterschnittig ist und eine zum Teilbereich hin offene Nut bildet, in welcher die Maske in befestigtem Zustand mit dem Dichtungsrand am Trennsteg anliegt.

20 11. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Abformwerkzeug eine Schale mit einer Wandstärke von zwischen 2 mm und 6 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 4 mm, zur Aufnahme der entstehenden Kunststoffhaut aufweist.

25 12. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Abformwerkzeug zweiwandig ist zur Führung eines vorzugsweise flüssigen Heizmittels und/oder Kühlmittels in einem Hohlraum zwischen zwei Wänden.

- 5 13. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass es mindestens einen Pulverkasten aufweist, auf den das Abformwerkzeug aufsetzbar ist, wobei das Sinterwerkzeug vorzugsweise um eine horizontale Achse drehbar gelagert ist.
- 10 14. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Abformwerkzeug zumindest an der Oberfläche aus Nickel besteht.
- 15 15. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtungsrand der Maske aus Silikon oder einem duroplastischen Elastomer besteht.
- 20 16. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Maske eine Dicke von zwischen 1 mm und 6 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 4 mm hat und/oder der Dichtungsrand im aufgeblasenen Zustand eine Dicke von zwischen 5 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 15 mm hat.
- 25 17. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennsteg eine Höhe von zwischen 2 mm und 7 mm, vorzugsweise zwischen 3 mm und 5 mm und/oder eine Breite von zwischen 1 mm und 6 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 4 mm hat.
- 30 18. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut eine Tiefe von zwischen 0,2 mm und 2 mm, vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 1 mm hat.

19. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche innerhalb und außerhalb des Teilbereichs unterschiedliche Narbungen aufweist.

5

20. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche eine dreidimensionale Kontur hat.

10

21. Sinterwerkzeug nach einem der Ansprüche 8 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Trennsteg einen dreidimensionalen Verlauf hat.

15

22. Kunststoffteil, das an einer Oberfläche eine mit einem Herstellungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 hergestellte Kunststoffhaut aufweist, wobei die Kunststoffhaut vorzugsweise innerhalb mindestens eines Bereichs eine Oberfläche anderer Farbe und/oder anderer Narbung sowie mindestens eine Kunststoffschicht weniger aufweist als außerhalb dieses Bereichs.

20

23. Kunststoffteil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffhaut hinterschäumt ist, vorzugsweise mit Polyurethan, wobei das Kunststoffteil besonders vorzugsweise einen umschäumten oder angeschäumten Träger aufweist.

25

24. Kunststoffteil nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoffhaut hinterspritzt ist, vorzugsweise mit einer Polypropylen enthaltenden Hinterspritzmasse.

SAI Automotive SAL GmbH (Wörth)

Herstellungsverfahren für Kunststoffhäute durch
Pulversintern und entsprechendes Sinterwerkzeug

5 Die Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für
Kunststoffhäute durch Pulversintern nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs und ein entsprechendes Sinterwerkzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 8 sowie ein Kunststoffteil, das an einer Oberfläche eine mit diesem Herstellungsverfahren hergestellte Kunststoffhaut aufweist.
10

15 Gattungsgemäße Herstellungsverfahren dienen zur Herstellung von üblicherweise weichen Kunststoffhäuten, welche als Oberflächendekore für Kunststoffformteile, wie z.B. Kraftfahrzeug-Innenverkleidungen, insbesondere Instrumententafeln, Verwendung finden können. Um ein solches Kunststoffformteil zu bilden, können derartige Kunststoffhäute hinterspritzt oder hinter-
20 schäumt werden und dabei gegebenenfalls mit einem Träger als zusätzlichem Bauteil in Verbindung ge-

bracht werden. Bei üblichen Pulversinterverfahren wird ein Abformwerkzeug mit einer Form, die einer für die Kunststoffhaut bzw. ein entsprechendes Kunststoffformteil gewünschten Form entspricht, durch Heizen auf eine Temperatur gebracht, die über dem Schmelzpunkt eines verwendeten Kunststoffs liegt, und auf einen Pulverkasten aufgesetzt, der den Kunststoff in Form von Pulver enthält. Anschließend kann der Pulverkasten und das Abformwerkzeug so gedreht werden, dass das Pulver in das Abformwerkzeug fällt, wo es durch Sintern, eventuell nach mehrfacher Wiederholung beschriebener Schritte, die Kunststoffhaut bildet. Nicht aufgeschmolzene Pulverreste können jeweils nach einer weiteren Drehung von Pulverkasten und Abformwerkzeug in den Pulverkasten zurückfallen.

Bei jüngeren Anwendungen von Kunststoffhäuten als Oberflächendekore werden bereichsweise unterschiedliche Oberflächeneigenschaften gewünscht, insbesondere eine Absetzung von Teilbereichen durch eine andere Farbe. Um das mit einem Pulversinterverfahren beschriebener Art zu erreichen, ist es bekannt, einen Teilbereich des Abformwerkzeugs während eines ersten Bepulverungsschritts für das Pulver unzugänglich zu machen, so dass eine erste Kunststoffschicht entsteht, welche diesen Teilbereich ausspart, und dann einen zweiten Bepulverungsschritt mit einem anderen Kunststoff folgen zu lassen, bei dem auch der Teilbereich bepulvert wird und eine zweite Kunststoffschicht gewünschter, von der ersten Kunststoffschicht abweichender Oberflächeneigenschaften entsteht. Ein Aussparen des Teilbereichs beim ersten Bepulverungsschritt wird bei entsprechenden Herstellungsverfahren nach dem Stand der Technik dadurch erreicht, dass eine eventuell aufblasbare Dichtung längs einer den Teilbereich begrenzenden Trennlinie auf das Abform-

werkzeug oder auf einen längs der Trennlinie auf dem Abformwerkzeug angeordneten Trennsteg aufgedrückt wird. Dazu sind diese Dichtungen auf einer Berandung einer zusätzlichen Wand des Pulverkastens angeordnet, wodurch eine die entstehende Kunststoffhaut aufnehmende Oberfläche des Abformwerkzeugs in verschiedene Bereiche unterteilt wird. Für den ersten Bepulverungsschritt hält man dann mindestens einen der Bereiche frei von Pulver, für den zweiten Bepulverungsschritt verwendet man üblicherweise einen anderen Pulverkasten, der dann keine derartige Dichtung aufweisen muss.

Das beschriebene Herstellungsverfahren bringt verschiedene Nachteile mit sich. Es erfordert einen ausgesprochen aufwendig gestalteten Pulverkasten mit mindestens einer zusätzlichen Wand und einer darauf aufgesetzten Dichtung, für die sehr enge geometrische Toleranzen einzuhalten sind, um eine wirksame Abdeckung des Teilbereichs des Abformwerkzeugs zu erreichen. Selbst bei einem Werkzeug hoher Präzision sind Abdichtungsmängel praktisch nicht auszuschließen, beispielsweise durch ein nicht ganz exakt auf den Pulverkasten aufgesetztes Abformwerkzeug, wodurch es beim ersten Bepulverungsschritt zu Pulververschleppungen kommen kann. Schon bei Trennlinien einfacher Geometrie ist damit eine Produktion von Ausschuss fast unvermeidbar. Sehr problematisch wird ein Herstellungsverfahren nach dem Stand der Technik, sobald eine Trennlinie zwischen Oberflächenbereichen verschiedener Eigenschaften einer dreidimensionalen Kontur folgen soll. Schon leichte Krümmungen, wie sie beispielsweise an Hutzen von Instrumententafeln vorliegen können, führen zu einer Ausschussproduktion von etwa 20%.

Der Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Herstellungsverfahren und ein entsprechendes Sinterwerkzeug zu entwickeln, mit dem die genannten Nachteile vermieden werden können. Insbesondere soll möglichst einfach eine sichere, Pulverschleppungen verhindernde Abtrennung eines Teilbereichs des Abformwerkzeugs für einen ersten Bepulverungsschritt auch bei komplizierteren Oberflächengeometrien des Abformwerkzeugs und dreidimensionalen Verläufen einer Berandung des Teilbereichs möglich sein.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Herstellungsverfahren und ein Sinterwerkzeug nach den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 bzw. 8 in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bzw. 8. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich mit den Merkmalen der Unteransprüche.

Durch den längs einer üblicherweise in sich geschlossenen Berandung des Teilbereichs verlaufenden Trennsteg wird es möglich, den Teilbereich für den ersten Bepulverungsschritt mit einer Maske abzudecken, die ausschließlich am Abformwerkzeug befestigt wird. Die Maske, die nicht notwendigerweise jeder Oberflächenkontur des Abformwerkzeugs exakt folgen muss, wird dazu mit ihrem Dichtungsrand, vorzugsweise einem aufblasbaren Wulst, am Grenzsteg anliegend auf das Abformwerkzeug aufgeklemmt, so dass sie durch den Trennsteg gehalten wird. So wird eine ausgesprochen effektive Abdichtung des Teilbereichs mit einem sehr einfachen Sinterwerkzeug erreicht. Insbesondere kann ein einfacher Pulverkasten ohne zusätzliche Merkmale verwendet werden. Ohne großen Aufwand und bei gegenüber dem Stand der Technik deutlich reduzierten Aus-

wirkungen toleranzbedingter Abweichungen wird durch die effektive Abdichtung beim ersten Bepulverungsschritt eine Pulververschleppung in den Teilbereich hinein sicher vermieden, auch wenn die Berandung des Teilbereichs einer dreidimensionalen Kontur folgt.

Lässt man dem ersten Bepulverungsschritt nach Entfernen der Maske einen weiteren Bepulverungsschritt mit einem anderen, sich beispielsweise in Farbe oder mechanischen Eigenschaften unterscheidenden Kunststoff folgen, lassen sich so unter effektiver Vermeidung von Ausschuss Kunststoffhäute herstellen, die in einem Teilbereich entsprechend abweichende Eigenschaften haben, wobei verglichen mit dem Stand der Technik allgemeinere Verläufe von Trennlinien zwischen Bereichen verschiedener Farbe oder sonstiger Eigenschaften möglich sind. Dabei kann ein einzelner hier als Bepulverungsschritt bezeichneter Herstellungsschritt ein Aufbringen von Pulver auf das erwärmte Abformwerkzeug, ein Aufschmelzen und ein Entfernen überschüssigen Pulvers auch in mehrfacher Abfolge beinhalten, beispielsweise durch wiederholte Drehung von Pulverkasten und Abformwerkzeug.

Verglichen mit einer Herstellung zweifarbiger oder sich anderweitig bereichsweise in Oberflächeneigenschaften unterscheidender Kunststoffteile aus mehreren zusammengesetzten Teilen hat eine Verwendung einer mit dem beschriebenen Herstellungsverfahren hergestellten Kunststoffhaut mit in zumindest einem Teilbereich abweichender Oberflächeneigenschaft den Vorteil, dass eine einteilige Ausführung möglich ist, wodurch eine Ursache für unerwünschtes Klappern oder Quietschen ausgeschlossen werden kann. Gegenüber anderen Möglichkeiten, Kunststoffteile mit zweifarbigem weichen Oberflächen herzustellen, wie durch teilweises Lackieren der Oberfläche oder durch Verschweißen

zweier einfarbiger Kunststoffhautteile hat die Erfindung den Vorteil eines erheblich reduzierten Aufwands.

5 Abgesehen von einer Herstellung zweifarbiger oder anderweitig bereichsweise in ihren Eigenschaften wechselnder Kunststoffhäute ist das beschriebene Verfahren auch von Vorteil für eine Herstellung von Kunststoffhäuten mit Aussparungen. Verglichen mit einem
10 nachträglichen Ausschneiden oder Ausstanzen eines auszusparenden Teilbereichs können mit dem hier beschriebenen Herstellungsverfahren in einem solchen Fall ganz beträchtliche Mengen an Material eingespart werden.

15 Eine noch sicherere Befestigung der Maske auf dem Abformwerkzeug kann man bei dem beschriebenen Herstellungsverfahren erzielen, wenn der Trennsteg hinter-schnittig ist, so dass er durch einen Überhang zum
20 Teilbereich hin eine nach dorthin offene Nut bildet. Zum Anbringen der Maske auf dem Abformwerkzeug kann dann der Dichtungsrand in diese Nut eingebracht werden, so dass er in der Nut am Trennsteg anliegt und ein Entgleiten der Maske durch eine damit formschlüs-
5 sige Verbindung verhindert wird.

Als Material für die Maske eignet sich Silikon besonders gut, dessen elastische Eigenschaften ein Befestigen der Maske auf dem Abformwerkzeug erleichtern
30 und das, insbesondere wenn die Maske einen aufblasbaren Dichtungsrand hat, eine sehr gute Abdichtung des Teilbereichs erlaubt. Zum Aufblasen des Dichtungs-rands kann die Maske eine vorzugsweise abkoppelbare Zuführung für Druckluft oder dergleichen aufweisen.

35 Das Abformwerkzeug, das durch eine entsprechende

dreidimensionale Konturierung einer die entstehende Kunststoffhaut aufnehmenden Oberfläche die Herstellung einer für eine spätere Verwendung als Oberflächendekor eines Formteils geeignet vorgeformten Kunststoffhaut mit gegebenenfalls einer abhängig vom gewählten Verlauf des Trennstegs ebenfalls einer dreidimensionalen Kontur folgenden Trennlinie zwischen Oberflächenbereichen verschiedener Eigenschaften erlaubt, kann zur Aufnahme der entstehenden Kunststoffhaut eine die Kontur vorgebende Schale mit einer Wandstärke von zwischen 2 mm und 6 mm aufweisen. Bei einer Wandstärke der Schale von zwischen 2 mm und 4 mm erhält man einen besonders guten Kompromiss von hinreichend hoher Stabilität und gleichzeitig nicht zu hoher Wärmekapazität, wodurch ein aufwandsarmes Erwärmen und Abkühlen zum Bepulvern, Sintern und anschließenden Aushärten möglich wird.

Das Abformwerkzeug oder die im vorhergehenden Absatz beschriebene Schale kann aus Nickel hergestellt sein, einem Material, das dafür besonders geeignet ist, weil es ein leichtes Ablösen der fertigen Kunststoffhaut vom Abformwerkzeug unter Vermeidung von Schäden erlaubt. Von Vorteil ist ferner neben der guten Wärmeleitfähigkeit von Nickel auch die Möglichkeit einer besonders einfachen Herstellung eines entsprechenden Abformwerkzeugs. Eine solche Nickelschale kann z.B. durch galvanische Abscheidung oder durch Nickeldampfauftragung auf einer Abscheideform erzeugt werden.

Auch der Trennsteg auf dem Abformwerkzeug lässt sich dabei sehr einfach realisieren, beispielsweise indem man ein fertiges Stegprofil aus Nickel so in die Abscheideform einbringt, dass sich abscheidendes Nickel auf das Stegprofil aufwächst, wobei das Stegprofil den Trennsteg des fertigen Sinterwerkzeugs bildet. Eine andere Möglichkeit bietet ein Aufschweißen des

Trennstegs aus Nickel auf einen plan geschliffenen Stegstumpf. Auch andere Metalle ähnlicher Eigenschaften wie z.B. Kupfer kommen für das Abformwerkzeug in Frage, bei anderen Herstellungsmethoden für das Abformwerkzeug auch als Legierungen.

Eine zweckmäßige Weiterentwicklung des beschriebenen Sinterwerkzeugs sieht vor, dass das Abformwerkzeug zweiwandig ist, also z.B. zwei ähnlich geformte Schalen in einem geringen Abstand voneinander aufweist. Ein dadurch entstehender Hohlraum zwischen den zwei Schalen kann zur Führung eines Heizmittels dienen, wodurch sich eine zum Sintern erforderliche Erwärmung des Abformwerkzeugs sehr praktisch erreichen lässt, wozu andernfalls aufwendige weitere Verfahrensschritte wie z.B. ein Einbringen des Abformwerkzeugs in einen Heizofen nötigen wären. Als Heizmittel eignet sich beispielsweise Öl. Für ein Abkühlen des Abformwerkzeugs nach dem Bepulvern zum Aushärten der Kunststoffhaut kann auf gleiche Weise kaltes Öl oder ein anderer vorzugsweise flüssiger und Korrosion vermeidender Stoff als Kühlmittel dienen.

Zweckmäßigerweise kombiniert man das Abformwerkzeug mit einem Pulverkasten, auf den das Abformwerkzeug möglichst dicht aufsetzbar ist. Zur Vereinfachung des beschriebenen Herstellungsverfahrens kann das Sinterwerkzeug um eine horizontale Achse drehbar gelagert sein, beispielsweise durch eine Anordnung des Abformwerkzeugs in einem Drehrahmen.

Wenn man die die entstehende Kunststoffhaut aufnehmende Oberfläche des Abformwerkzeugs innerhalb und außerhalb des Teilbereichs mit unterschiedlichen Narbungen ausführt, kann man mit dem beschriebenen Herstellungsverfahren Kunststoffhäute erzeugen, die sich

in scharf begrenzten Bereichen nicht nur in ihrer Farbe oder anderen Materialeigenschaften wie z.B. haptischen Eigenschaften unterscheiden, sondern in diesen Bereichen auch unterschiedliche Oberflächen-
 5 narbungen aufweisen. Eine die Oberfläche eines Kunststoffteils in verschiedene Bereiche gliedernde Wirkung kann dadurch noch verstärkt werden. Möglich ist natürlich auch der Fall, dass das Abformwerkzeug nur innerhalb oder nur außerhalb des Teilbereichs genarbt
 10 ist, man erhält dann bereichsweise genarbte und bereichsweise glatte Kunststoffhäute.

Um für den ersten Bepulverungsschritt eine sichere Befestigung der Maske und damit eine gute Abdeckung des Teilbereichs zu gewährleisten, ist der Trennsteg vorzugsweise mit einer Höhe von zwischen 2 mm und 7
 15 mm auszuführen. Ein zu hoher Trennsteg ist zu vermeiden, damit kein zu großer Materialüberschuss an der Trennlinie der fertigen Kunststoffhaut entsteht. Besonders gute Ergebnisse erzielt man bei einer Höhe des Trennstegs von zwischen 3 mm und 5 mm. Die durch einen hinterschnittigen Trennsteg gebildete Nut kann für ein sicheres Einklemmen der Maske eine Tiefe von zwischen 0,2 mm und 2 mm haben, vorzugsweise zwischen
 20 0,3 mm und 1 mm, damit bei einem weiteren Bepulverungsschritt ohne Maske für eine Erzeugung einer lückenlosen Kunststoffhaut auch die Nut vom Pulver erreicht wird. Für eine möglichst scharfe Trennlinie zwischen den verschiedenen Bereichen der entstehenden Kunststoffhaut soll der Trennsteg nicht zu breit
 30 sein. Ein dabei immer noch hinreichend stabiler Trennsteg kann eine Breite von zwischen 1 mm und 6 mm, vorzugsweise zwischen 2 mm und 4 mm haben.

35 Der Dichtungsrand der Maske ist vorteilhafterweise dem Trennsteg entsprechend zu dimensionieren. In auf-

geblasenem Zustand kann der Dichtungsrand z.B. einen Durchmesser von zwischen 5 mm und 20 mm, vorzugsweise zwischen 10 mm und 15 mm haben. In anderen Bereichen dagegen kann die Maske auch eine geringere Dicke haben, wobei aber darauf zu achten ist, dass auf die Maske fallendes Pulver dort nicht aufschmelzen soll, was sich durch eine wiederum nicht zu dünne Maske verhindern lässt. Möglich ist zur Vermeidung eines Sinterns des auf die Maske fallenden Pulvers auch eine Anordnung eines Wärmeschilds auf der Maske, damit ist eine Dicke der Maske von bis zu 20 mm zweckmäßig.

Zur Bildung eines Kunststoffteils, beispielsweise einer Instrumententafel oder eines anderen Innenverkleidungsteils für Kraftfahrzeuge, mit einer mit dem beschriebenen Herstellungsverfahren hergestellten Kunststoffhaut als Oberflächendekor kann die Kunststoffhaut hinterschäumt werden. Als Hinterschäummasse ist thermoplastisches Polyurethan besonders gut geeignet. Beim Hinterschäumen kann die Kunststoffhaut mit einem im gleichen Arbeitsschritt umschäumten oder angeschäumten Träger, üblicherweise einem Kunststoffträger, in Verbindung gebracht werden, der dem Kunststoffteil eine erhöhte Stabilität und Tragfähigkeit verleiht. Eine dabei entstehende Schaumschicht hinter der Kunststoffhaut hat vorzugsweise eine Dicke von 3 mm und 10 mm, damit lassen sich Kunststoffteile realisieren, die weder zu schwer noch zu empfindlich sind.

Die Erfindung wird anhand von in den Figuren 1 und 2 abgebildeten Ausführungsbeispielen erläutert. Es zeigt

Fig. 1 zwei aufeinander folgende Verfahrensschritte eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfah-

rens, wobei ein Sinterwerkzeug und eine entstehende Kunststoffhaut als Querschnitt gezeigt sind, und

5 Fig. 2 ebenfalls als Querschnitt ein Sinterwerkzeug zur Herstellung einer Kunststoffhaut für eine Instrumententafelverkleidung.

10 In der Fig. 1 ist ein Abformwerkzeug 1 zu erkennen, das einen hinterschnittigen Trennsteg 2 aufweist, wobei der Trennsteg 2 eine geschlossene Umrandung eines Teilbereichs auf dem Abformwerkzeug 1 bildet. Der
15 Trennsteg 2 hat eine Höhe 3 von etwa 4 mm, eine Breite 4 von etwa 3 mm und bildet durch einen Überhang zum Teilbereich hin eine Nut 5 mit einer Nuttiefe 6 von ungefähr 0,5 mm. Das Abformwerkzeug 1 selbst, von dem in der Figur nur ein Ausschnitt zu sehen ist, besteht aus Nickel und hat eine Wandstärke 7 von etwa 3
20 mm. Das Abformwerkzeug 1 bildet insgesamt eine schalenartige, offene Form mit einer Oberflächenkontur, die einer für eine herzustellende Kunststoffhaut gewünschten Kontur entspricht. Maßgeblich ist dafür im Normalfall eine von einem Kunststoffformteil vorgegebene Oberflächenkontur, für welches die Kunststoffhaut als Oberflächendekor dienen soll. Auch der
25 Trennsteg 2 kann einen Verlauf, in den abgebildeten Querschnitten im Wesentlichen senkrecht zur Abbildungsebene, haben, der einer dreidimensionalen Kontur folgt.

30 Für den in der Fig. 1 oben dargestellten Verfahrensschritt wird eine Maske 8 aus Silikon mit einem aufblasbaren Dichtungsrand 9 so auf dem Abformwerkzeug 1 befestigt, dass die Maske 8 den Teilbereich, der vom
35 Trennsteg 2 umgeben ist, abdeckt. Die Maske 8 wird dabei ausschließlich am Abformwerkzeug 1 befestigt

und dazu mit dem Dichtungsrand 9 in die Nut 5 geklemmt. Durch ein Aufblasen des Dichtungsrandes 9, der damit einen Durchmesser von etwa 10 mm bekommt, erhält man eine sichere Befestigung der Maske 8 auf dem Abformwerkzeug 1 und eine gute Abdichtung zwischen dem Dichtungsrand 9 und der Nut 5 bzw. dem Trennsteg 2. Die Maske 8, die eine dem Teilbereich entsprechende Form hat, hat abgesehen vom dickeren Dichtungsrand eine Dicke von etwa 3 mm.

Durch das Herstellungsverfahren, von dem in der Fig. 1 zwei Verfahrensschritte dargestellt sind, kann man eine Kunststoffhaut herstellen, die in einem Teilbereich eine andere Farbe hat als außerhalb des Teilbereichs oder sich auch in anderen Eigenschaften wie z.B. haptischen Eigenschaften innerhalb des Teilbereichs abhebt. Dazu wird die Maske 8 für einen ersten Bepulverungsschritt auf dem Abformwerkzeug 1 befestigt, wie es in der Fig. 1 oben dargestellt ist. Nach einem Heizen des Abformwerkzeugs 1 auf eine Temperatur von etwa 250°C, beispielsweise durch Beblasen mit Heißluft einer Temperatur von etwa 400°C, wird das Abformwerkzeug 1 mit der Maske 8 auf einen in der Figur nicht abgebildeten Pulverkasten aufgesetzt. Der Pulverkasten enthält Kunststoff für den ersten Bepulverungsschritt in Pulverform, wobei der Schmelzpunkt dieses Kunststoffs unterhalb der Temperatur des aufgeheizten Abformwerkzeugs 1 liegt. Durch eine Drehung des Pulverkastens mit dem aufgesetzten Abformwerkzeug 1 um etwa 180° um eine horizontale Achse, um welche das Sinterwerkzeug für diesen Zweck drehbar gelagert ist, bewirkt, dass das Pulver auf das Abformwerkzeug 1 fällt, wo es aufgrund der hohen Temperatur des Abformwerkzeugs 1 durch Sintern eine erste Kunststoffschicht 10 bildet. Der durch die Maske 8 abgedeckte Teilbereich bleibt dabei frei von Kunststoff. Nach

einer weiteren Drehung um etwa 180° fällt überschüssiges Pulver zurück in den Pulverkasten. Eine eventuelle einfache oder mehrfache Wiederholung beschriebener Schritte gibt der ersten Kunststoffschicht 10 eine gewünschte Dicke. Der in der Fig. 1 oben dargestellte Verfahrensschritt zeigt das Abformwerkzeug 1, die Maske 8 und die erste Kunststoffschicht 10 nach den bis jetzt beschriebenen Schritten.

Anschließend wird die Maske 8 entfernt, wozu der Dichtungsrand 9 entleert werden kann. Es folgt ein zweiter Bepulverungsschritt, der dem eben beschriebenen ersten Bepulverungsschritt gleicht, wobei aber ein anderer Kunststoff verwendet wird, der sich von dem für den ersten Bepulverungsschritt verwendeten Kunststoff z.B. durch eine andere Farbe unterscheidet. Durch die jetzt fehlende Maske 8 wird jetzt auch der zunächst abgedeckte Teilbereich auf dem Abformwerkzeug 1 vom Pulver erreicht. Zweckmäßigerweise kann man für den zweiten Bepulverungsschritt einen anderen Pulverkasten verwenden, der dem zuerst verwendeten Pulverkasten gleicht, aber Pulver eines anderen Kunststoffs enthält. Beim zweiten Bepulverungsschritt entsteht eine zweite Kunststoffschicht 11, die außerhalb des Teilbereichs eine Verbindung mit der ersten Kunststoffschicht 10 eingeht, innerhalb des Teilbereichs aber eine einzelne Lage bildet. Der in der Fig. 1 unten dargestellte Verfahrensschritt zeigt das Abformwerkzeug 1, die erste Kunststoffschicht 10 und die zweite Kunststoffschicht 11 zu diesem Zeitpunkt. Die erste Kunststoffschicht 10 und die zweite Kunststoffschicht 11 bilden zusammen eine Kunststoffhaut, welche, vorzugsweise nach einem Abkühlen des Abformwerkzeugs 1, vom Abformwerkzeug 1 abgenommen werden kann. Die fertige Kunststoffhaut hat durch die Abdeckung des Teilbereichs eines ersten

Bepulverungsschritt eine zweifarbige Oberflächenstruktur oder eine sich in anderen Eigenschaften in mindestens einem Teilbereich abhebende Oberfläche. Wenn das Abformwerkzeug 1 innerhalb oder außerhalb des Teilbereich eine unterschiedlich genarbte Oberfläche hat, lässt sich eine weitere Kontrastierung verschiedener Bereiche auf der Kunststoffhaut durch unterschiedliche Narbungen realisieren.

10 Ein dem anhand der Figur 1 beschriebenen Herstellungsverfahren verwandtes Verfahren erhält man, wenn man den zweiten Bepulverungsschritt weglässt. Man bekommt damit eine Kunststoffhaut, die eine im Teilbereich entsprechende Aussparung aufweist. Entsprechende Kunststoffhäute können z.B. Verwendung finden als Dekore für Verkleidungsteile, welche ein Feld freilassen sollen. Durch eine Verwendung des hiermit beschriebenen Herstellungsverfahrens erübrigt sich in dem Fall ein nachträgliches Ausschneiden oder Ausstanzen der Aussparung, wodurch sich unnötige Materialverluste vermeiden lassen bei zumindest einer deutlichen Reduzierung eines sonst unvermeidlich großen Stanzabfallvolumens.

25 Zur Herstellung eines Kunststoffformteils mit einer wie beschrieben hergestellten Kunststoffhaut als Oberflächen Dekor kann man die Kunststoffhaut z.B. mit Polyurethan hinterschäumen, zweckmäßigerweise bei gleichzeitiger Umschäumung eines Kunststoffträgers. 30 Durch das beschriebene Herstellungsverfahren kann das fertige Kunststoffformteil eine dann beispielsweise zweifarbige zweifarbige Oberfläche haben mit einer Trennlinie zwischen Bereichen verschiedener Farbe, welche, falls das gewünscht ist, problemlos auch eine komplizierte und insbesondere einer dreidimensionalen Kontur folgende Geometrie haben kann. 35

In Fig. 2 ist ein vollständiges Abformwerkzeug 1 mit einer für einen ersten Bepulverungsschritt aufgesetzte Maske 2 als Querschnitt abgebildet. Das Abformwerkzeug 1 und die Maske 2 sind Bestandteil eines Sinterwerkzeugs zur Herstellung einer Kunststoffhaut, die als Oberflächendekor für eine Instrumententafelverkleidung dienen soll. Die Kunststoffhaut erhält dabei durch ein Verfahren der zuvor beschriebenen Art in einem durch die Maske 2 abgedeckten Bereich eine andere Farbe als außerhalb dieses Bereichs. Auch in dieser Figur ist ein aufblasbarer Dichtungsrand 9 der Maske 2, die wie im zuvor beschriebenen Fall aus Silikon gefertigt ist, zu sehen. Wie die Figur zeigt, muss die Maske in auf dem Abformwerkzeug 1 befestigtem Zustand nicht notwendigerweise jeder Kontur des Abformwerkzeugs 1 folgen. Die Maske 2 ist wieder durch Einklemmen in eine hier nicht sichtbare Nut 5, welche durch einen ebenfalls hier nicht erkennbaren hinterschnittigen Trennsteg 2 gebildet wird, auf dem Abformwerkzeug 1 befestigt. Das Abformwerkzeug 1, eine durch ein Elektroformverfahren in einer Galvanoschale hergestellte Nickelform mit einer Wandstärke von etwas 3 mm, hat eine Form, die in etwa einer fertigen Instrumententafelverkleidung entspricht. Der abgebildete Querschnitt entspräche bei einem fertigen Kraftfahrzeug einer in Fahrtrichtung senkrecht stehenden Ebene im Bereich einer in der Figur links liegenden Hutze, die zur Abdeckung von Instrumenten dient.

Zusammenfassung:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Herstellungsverfahren für Kunststoffhäute durch Pulversintern, bei dem Pulver auf ein Abformwerkzeug aufgebracht wird, wo es durch Sintern eine Kunststoff bildet, wobei ein Teilbereich des Abformwerkzeugs zumindest bei einem ersten Bepulverungsschritt durch eine Maske mit einem vorzugsweise aufblasbaren Dichtungsrand für das Pulver unzugänglich gemacht wird, wofür das Abformwerkzeug längs einer Berandung des Teilbereichs einen Trennsteg aufweist, an dem die Maske beim ersten Bepulverungsschritt mit dem Dichtungsrand anliegt. Die Erfindung betrifft ferner ein entsprechendes Sinterwerkzeug sowie ein Kunststoffteil, das an einer Oberfläche eine mit diesem Herstellungsverfahren hergestellte Kunststoffhaut aufweist. Möglich wird mit diesem Herstellungsverfahren unter effektiver Vermeidung von Ausschussproduktion eine Herstellung von zweifarbigem, üblicherweise als Oberflächendekor verwendeten Kunststoffhäuten.

(Fig. 1)

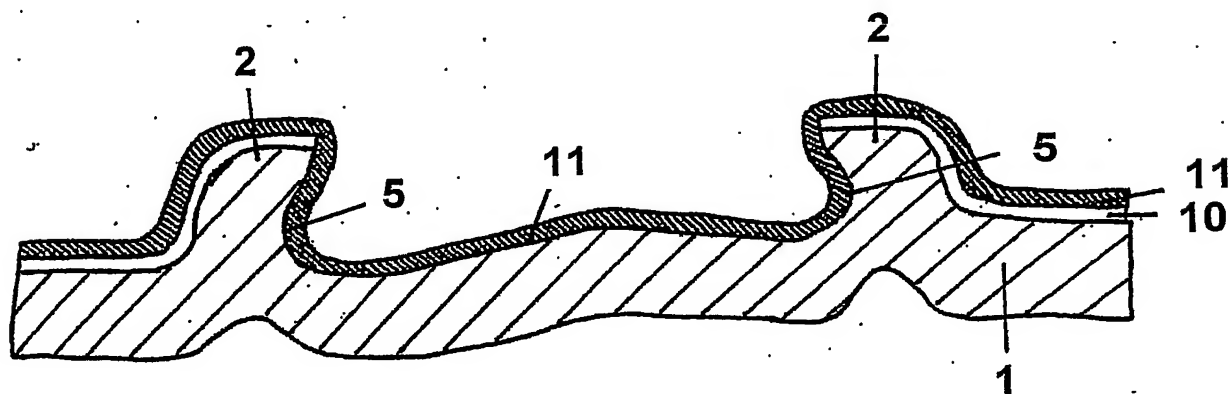
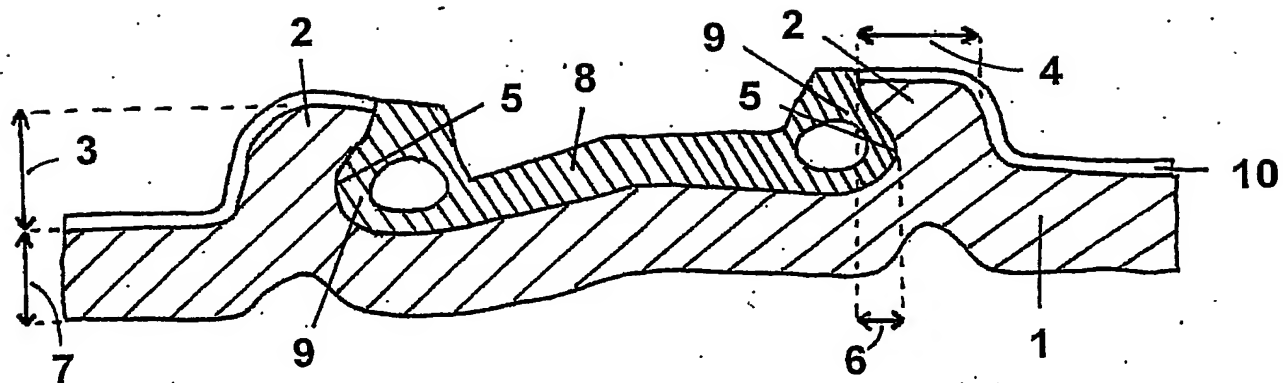


Fig. 1

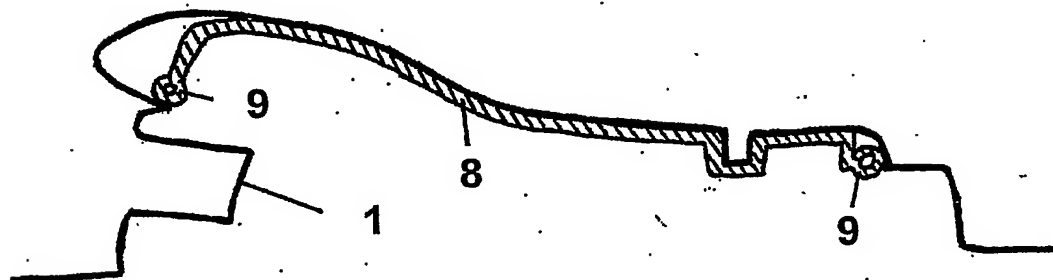


Fig. 2